

# PERENCANAAN STRUKTUR DERMAGA PETI KEMAS KAPET BATULICIN, DI KALIMANTAN SELATAN

Zainal Abidin<sup>1)</sup>, Fahrurrid<sup>2)</sup>, Bambang Kiswono<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surabaya  
JL. Sutorejo No. 59 Kota Surabaya, Jawa Timur, 61135  
E-mail: allzaby@yahoo.co.id

<sup>2)</sup>Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surabaya  
JL. Sutorejo No. 59 Kota Surabaya, Jawa Timur, 61135  
E-mail: fahruridthamrin@gmail.com

<sup>3)</sup>Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surabaya  
JL. Sutorejo No. 59 Kota Surabaya, Jawa Timur, 61135  
E-mail: bambangkiswono.48@gmail.com

## Abstract

The KAPET Batulicin area which has been designated as a National Strategic Area (NSA) based on PP No.26 of 2008, has the potential to develop superior commodities based on natural resources, especially plantations, production forests, iron or mining, and aquaculture and capture. But unfortunately the infrastructure (port), especially the port serving containers is still unavailable. The existing port is a port that serves coal transportation and is owned by private parties. So it is necessary to plan a container dock that is expected to be able to support economic progress and prosperity in the Batulicin region. This dock is planned to be able to serve container ships with a maximum draft of 50,000DWT. This type of dock structure is an open wharf with trestle as a link between the stacking field and the pier. Pile foundation using JIS A 5525 steel piles. In planning this dock structure, the structural system is analyzed using the SAP2000 program with 3D models. The loading and reinforcement of the structure is controlled based on SNI regulations and BMS 1992. From the results of the design planning is obtained, the dock consists of a jetty head building and 2 trestles. The dimensions of the jetty head are 720m long and 50m wide. The dimensions of the pier beam are 80cm wide and 120cm high, while the pile dimensions are 1016mm diameter, 19mm thick and 20.65m long for upright piles and 20.75m for tilting piles with 6V : 1H slope ratio. The pile cap dimension for a single pole is 1.5x1.5x1.2 m. Pile cap dimensions for double poles are 3x1,4 x1,4 m. The structure used is the fender type V 400 H and the BR-150 bollard structure.

**Keywords:** Port, Dock, Container, Pile

## Abstrak

Wilayah KAPET Batulicin yang telah ditetapkan sebagai Kawasan Strategis Nasional (KSN) berdasarkan PP No.26 Tahun 2008, memiliki potensi pengembangan komoditas unggulan berbasis pada sumber daya alam, terutama perkebunan, hutan produksi, pertambangan bijih besi, serta perikanan budidaya dan tangkap. Namun sayangnya prasarana (pelabuhan) khususnya pelabuhan yang melayani peti kemas masih belum tersedia. Adapun pelabuhan yang sekarang ada merupakan pelabuhan yang melayani pengangkutan batu bara dan merupakan milik pihak swasta. Sehingga perlu adanya perencanaan dermaga peti kemas yang diharapkan akan mampu menunjang kemajuan perekonomian dan kesejahteraan di wilayah Batulicin. Dermaga ini direncanakan mampu melayani kapal petikemas dengan draft kapal maksimal 50.000DWT. Tipe struktur dermaga ini adalah wharf terbuka dengan trestle sebagai penghubung antara lapangan penumpukan dengan dermaga. Tiang pondasi menggunakan tiang pancang baja JIS A 5525. Dalam perencanaan struktur dermaga ini, sistem struktur dianalisis dengan menggunakan program SAP2000 dengan model 3D. Pembebanan dan penulangan struktur dikontrol berdasarkan peraturan SNI dan BMS 1992. Dari hasil perencanaan desain didapatkan, dermaga terdiri dari bangunan jetty head dan 2 buah trestle. Dimensi dari jetty head yaitu panjang 720m dan lebar 50m. Dimensi balok dermaga yaitu lebar 80cm dan tinggi 120cm, sedangkan dimensi tiang pancang diameter 1016mm, tebal 19mm serta panjang 20,65m untuk tiang pancang tegak dan 20,75m untuk tiang pancang miring dengan perbandingan kemiringan 6V : 1H. Dimensi pile cap untuk tiang tunggal yaitu 1,5x1,5x1,2 m. Dimensi pile cap untuk tiang ganda yaitu 3x1,4 x1,4 m. Pada struktur sandar yang dipakai adalah Fender tipe V 400 H L=200 serta struktur bollard BR-150.

**Kata kunci:** Pelabuhan, Dermaga, Petikemas, Tiang pancang

## PENDAHULUAN

Penyelenggaraan jasa kepelabuhanan memiliki peran yang strategis dalam upaya mewujudkan kehidupan masyarakat yang lebih sejahtera. Dalam konteks ekonomi, pelabuhan merupakan modal bagi pertumbuhan perekonomian, dan sebagai katalisator antara proses produksi, pasar, dan konsumsi akhir yang dibatasi oleh kondisi alam suatu daerah atau wilayah. Keberadaan pelabuhan memberikan gambaran tentang kemampuan daerah dan kemampuan produksi

masyarakat. Keberadaan pelabuhan laut juga berperan sebagai instrumen bagi pembuka daerah terisolasi, dan memperkecil kesenjangan antar wilayah. Ketersediaan sarana dan prasarana (infrastruktur) kepelabuhanan juga dapat mendorong terciptanya kesempatan kerja dan berusaha. Dengan kata lain, pelabuhan laut merupakan basic determinant atau kata kunci bagi perkembangan ekonomi daerah dan nasional.

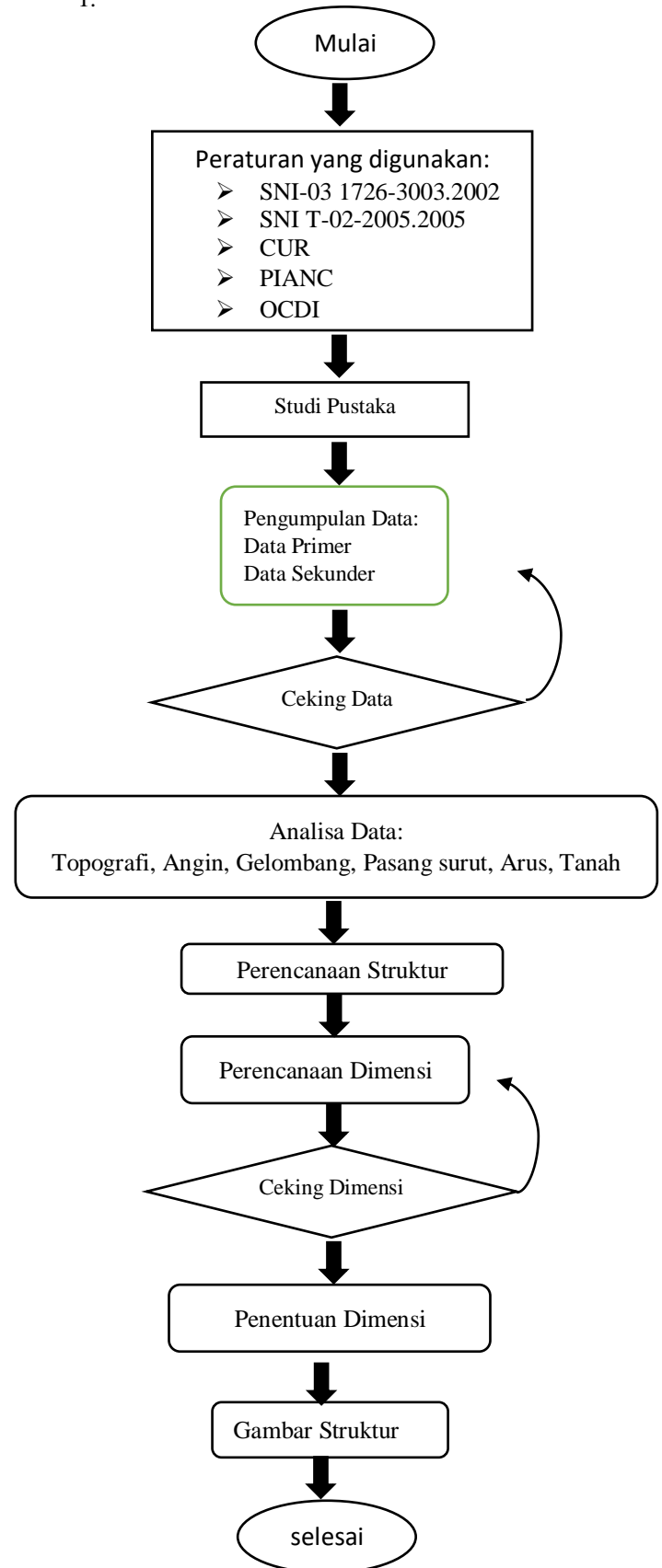
Kabupaten Tanah Bumbu adalah salah satu kabupaten di provinsi Kalimantan Selatan, Indonesia. Kabupaten ini merupakan daerah yang mempunyai sumber daya yang perlu dikembangkan untuk pengembangan daerah Kalimantan selatan khususnya dan Indonesia pada umumnya. Kawasan pengembangan ekonomi terpadu KAPET Batulicin merupakan salah satu kapet yang ada di Indonesia berlokasi di kawasan kabupaten Tanah Bumbu dan kabupaten Kotabaru. KAPET Batulicin merupakan suatu wilayah yang diarahkan untuk peningkatan pertumbuhan ekonomi yang berbasis pada industri yang didukung dengan berbagai infra struktur penunjang seperti adanya pelabuhan samudra dan kondisi jalan yang memadai. KAPET Batulicin yang telah ditetapkan sebagai Kawasan Strategis Nasional (KSN) berdasarkan PP No. 26 Tahun 2008, memiliki potensi pengembangan komoditas unggulan berbasis pada sumber daya alam, terutama perkebunan(kelapa sawit dan karet), hutan produksi (perkayuan), pertambangan bijih besi, serta perikanan budidaya dan tangkap.

Namun sayangnya prasarana (pelabuhan) angkutan laut kawasan kabupaten Tanah Bumbu dan kabupaten Kota baru umumnya serta wilayah Batulicin khususnya masih belum maksimal karena kebanyakan pelabuhan yang sudah ada merupakan pelabuhan yang dimanfaatkan untuk keperluan pengangkutan batubara saja dan juga merupakan milik perseorangan. Hal ini mengakibatkan kanpotensi perkebunan (kelapa sawit dan karet), hutan produksi (perkayuan), pertambangan bijih besi, serta perikanan budidaya dan tangkap yang ada di pulau tersebut belum dapat dimaksimalkan dengan baik. Oleh Karena itu perlu adanya pembangunan sarana dan prasarana (pelabuhan) angkutan laut sebagai perintis jalur transportasi laut . Dimana sarana dan prasarana (pelabuhan) terdiri atas dermaga dan fasilitasnya.Dermaga harus direncanakan sedemikian rupa sehingga kapal dapat merapat dan bertambat serta melakukan kegiatan di pelabuhan dengan aman, cepat dan lancar. Sebuah dermaga akan menerima berbagai macam beban diantaranya; beban gelombang air laut, beban angin, beban arus, beban benturan kapal, berat dermaga, berat fasilitas diatas dermaga, dan sebagainya. Pada tahap perancangan tentunya beban – beban tersebut harus dianalisa oleh perancang Kekuatan struktur pada tahap perancangan harus diperhitungkan, namun tidak melupakan aspek ekonomisnya.

## METODELOGI

Berikut adalah diagram alir perencanaan dermaga peti kemas KAPET Batulicin, Kabupaten Tanah bumbu, Provinsi Kalimantan Selatan dapat dilihat pada gambar

1.



Gambar 1. Diagram alir perencanaan dermaga  
Sumber : Analisis Data (2018)

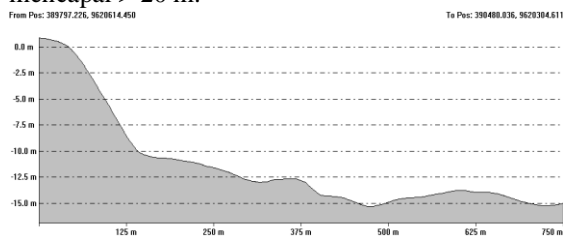
## Analisis data

Analisis data meliputi hal-hal sebagai berikut:

### 1. Data Bathymetri

Peta bathimetri digunakan untuk mengetahui kondisi gelombang di lokasi. Data bathimetri diperlukan untuk membuat peta bathimetri untuk mengetahui profil bawah laut dan lokasi dermaga. Pengetahuan mengenai profil bawah laut berguna dalam tinjauan daerah perairan yang menyangkut luas, kedalaman perairan, alur pelayaran, penambatan, tempat labuh dan kemungkinan pengembangannya di masa mendatang.

Untuk melihat profil kedalaman lebih detail maka di buat profil melintang kedalaman pada beberapa lokasi perairan, yakni perairan Pelabuhan Samudera Batulicin, Pelabuhan Ferry ASDP, Tanjung Kersik, Teluk Pagatan, Tanjung Pagatan dan Tanjung Petang, sebagaimana disajikan pada Gambar 3.2. Dari beberapa profil tersebut menunjukkan bahwa kedalaman yang memiliki kedalaman yang cukup dalam terdapat pada perairan Tanjung Kersik dapat mencapai > 20 m.



Gambar 2 Potongan melintang kedalaman laut yang ditarik tegak lurus dari garis ke laut Pelabuhan Batulicin

Sumber: Pengolahan data (2013)

### 2. Data Angin

Data arah dan kecepatan angin maksimum bulanan diperoleh dari data BMKG Stagen untuk cakupan wilayah Kabupaten Tanah Bumbu tahun 2001 – 2013, yang kemudian dianalisis untuk menentukan frekuensi dan persentase kecepatan angin sebagaimana disajikan pada Tabel 3.1, sedangkan Gambar 3.4 adalah windrose berdasarkan data dalam Tabel 3.1. Berdasarkan gambar dan tabel tersebut diperoleh arah angin bulanan maksimum dominan dari selatan (26,9%), kemudian dari arah barat (18,6%) dengan kecepatan dominan berkisar pada interval 5,4 – 7,9 m/s (42,3%), sedangkan kecepatan maksimum > 13,8 m/s mencapai 12,8%.

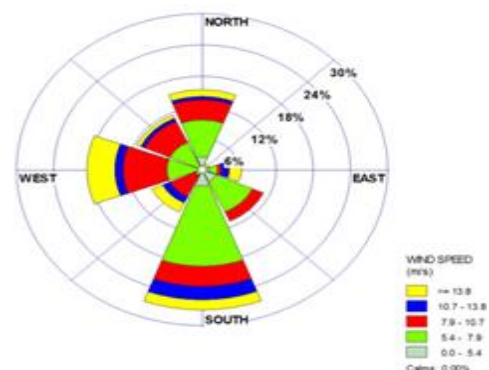
Untuk perubahan arah dan kecepatan angin maksimum pada tiap musimnya selama Tahun 2001 – 2013, sebagaimana disajikan pada Tabel (3.2 – 3.5) dan Gambar (3.4 – 3.7) menunjukkan bahwa untuk daerah Tanah Bumbu termasuk lokasi studi, pada musim barat (bulan Desember – Februari) arah angin dominan berasal dari barat (48,7%), dengan kecepatan dominan berkisar pada interval 7,9 – 10,7 m/s (38,5%), sedangkan kecepatan > 13,8 m/s mencapai 25,6%.

Pada musim peralihan I (bulan Maret – Mei), arah angin sudah berubah dan lebih bervariasi, dengan arah terbanyak dari utara (25,6%) kemudian dari arah barat laut dan selatan (masing-masing 23,1%) dengan kecepatan dominan menurun pada interval 5,4 – 7,9 m/s (46,2%). Pada musim timur (bulan Juni – Agustus) kecepatan angin sudah dominan dari selatan yakni 33,3%, demikian juga kecepatannya masih dominan pada interval 5,4 – 7,9 m/s (48,7%). Data angin maksimum tahunan di Kalimantan dapat dilihat pada Tabel 1 berikut:

Wind Direction	0 – 5,4 m/s		5,4 – 7,9 m/s		7,9 – 10,7 m/s		10,7 – 13,8 m/s		≥ 13,8 m/s		Total	
	Fr ek	%	Fr ek	%	Fr ek	%	Fr ek	%	Fr ek	%	Fr ek	%
N	4	2,6	11	7,1	6	3,8	1	0,6	2	1,3	24	15
NE	1	0,6	-	-	-	-	-	-	1	0,6	2	1,3
E	2	1,3	2	1,3	1	0,6	2	1,3	3	1,9	10	6,4
SE	4	2,6	10	6,4	3	1,9	-	-	-	-	17	10
S	5	3,2	24	15,4	6	3,8	4	2,6	3	1,9	42	26,9
SW	-	-	2	1,3	7	4,5	2	1,3	3	1,9	14	9,0
W	-	-	9	5,8	11	7,1	2	1,3	7	4,5	29	18,6
NW	1	0,6	8	5,1	7	4,5	1	0,6	1	0,6	18	11,5
Total	17	10,9	66	42,3	41	26,3	12	7,7	20	12,8	156	100

Tabel 1. Frekuensi dan persentase angin maksimum

Sumber: Analisis Data (2014)



Gambar 3 Wind Rose selama tahun 2001-2013 di daerah Tanah bumbu

Sumber: Pengolahan Data (2013)

Dari wind rose diatas terlihat bahwa arah angin yang dominan adalah arah angin dari selatan.

### 3. Pasang Surut

- Konstanta harmonik pasang surut

Hasil analisis harmonik pasut dengan Metode *Admiralty*, diperoleh 9 (sembilan) konstanta harmonik utama untuk amplitudo (A) dan beda fase ( $g^\circ$ ) pada perairan Batulicin Selat Laut (Kabupaten Tanah Bumbu) sebagaimana disajikan pada Tabel 2. Hasil analisis konstanta transpor pasang surut di perairan Batulicin Selat Laut (Kabupaten Tanah Bumbu)

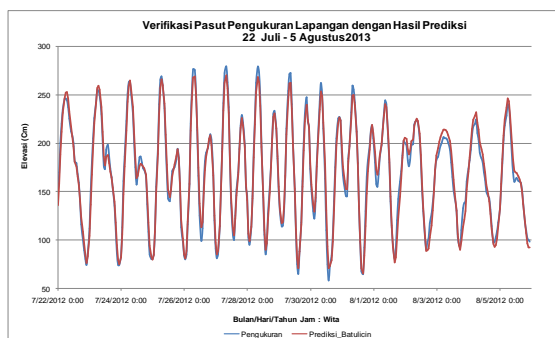
Tabel 2 Konstanta pasang surut

Konstanta Pasang Surut	S <sub>0</sub>	M <sub>2</sub>	S <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>	K <sub>1</sub>	O <sub>1</sub>	M <sub>4</sub>	M <sub>S4</sub>	K <sub>2</sub>	P <sub>1</sub>
A cm	170	37	35	8,1	40,4	27	1,6	3,0	9	13
g°		130	225	66,	308	289	10 2	12 2	225	308

Sumber :Hasil Analisis (2013).

- Tipe pasang surut

Berdasarkan nilai konstanta harmonik pasang surut yang didapatkan, maka diperoleh bilangan Formzahl (F) sebesar 0,93 untuk perairan Batulicin dan 0,66 untuk perairan Tarjun. Berdasarkan kriteria *courtier range* kedua nilai tersebut termasuk dalam tipe pasang surut tipe campuran condong keharian ganda (*mixed tide prevailing semidiurnal*). Hal ini dapat dilihat pada Gambar 3. menunjukkan dalam satu hari terjadi dua kali air pasang dan dua kali air surut, tetapi tinggi dan periodenya berbeda. Selain itu hasil ini juga dilakukan peramalan dengan menggunakan program pasut yang dikembangkan oleh BPPT (1998) berdasarkan input konstanta yang diperoleh).



Gambar 4 diagram pasang surut

Sumber: Hasil analisis (2013)

- Tunggang air pasang surut

Tunggang air pasang surut pada penelitian ini menggunakan datum referensi terhadap MSL (*Mean Sea Level*) artinya kedalaman MSL adalah 0 (nol). Pada Tabel 3.8 (perairan Batulicin) disajikan tunggang air pasang surut untuk tipe pasang surut semi diurnal. Untuk perairan Batulicin nilai tunggang air pasang surut untuk pasang purnama (*spring tide*), pada air tinggi rata-rata pasang (MHHWS) sebesar 243,01 cm atau sebesar 72,93 cm di atas MSL dan air rendah pada rata-rata surut (MLLWS) adalah 70,03 cm atau -72,93 cm di bawah MSL. Untuk nilai tunggang air pasang surut pada saat pasang perbani (*neap tide*), air tinggi rata-rata pasang (MHHWN) sebesar 172,83 cm atau sebesar 2,76 cm di atas MSL sedang untuk air rendah pada rata-rata surut (MLLWN) sebesar 167,31 cm atau -2,76

cm di bawah MSL. Untuk nilai Air tinggi tertinggi pada pasang besar (HAT) adalah 311,17 cm atau 141,10 di atas MSL dan nilai air rendah terendah pada surut besar (LAT) adalah 28,97 cm atau -141,10 di bawah MSL. Untuk nilai tunggang pasang surut (*tidal range*) pada saat pasang purnama yaitu antara MHHWS dan MLLWS adalah 172,98 cm.

#### 4. Arus

Arus merupakan faktor yang berperan dalam penentuan bangunan pantai (untuk mencegah abrasi atau sedimentasi seperti jetty), karena arah dan kecepatan arus dapat menentukan letak dan posisi bangunan pantai tersebut, selain itu dapat juga digunakan dalam menentukan kelayakan pelabuhan, karena berhubungan dengan proses sedimentasi (penggerukan).

Berdasarkan hasil pengukuran arus yang dilakukan selama 26 jam pada kondisi kedalaman yang berbeda yakni 0,2 d, 0,6 d dan 0,8 d, sebagaimana disajikan pada Tabel 3.9. Dari table tersebut menunjukan bahwa arah arus pada saat pasang akan bergerak menuju arah barat daya – selatan (180 – 230°) dengan kecepatan berkisar 0,056 – 0,44 m/s dan pada saat surut akan bergerak menuju utara – timur laut (20 – 80°) dengan kecepatan berkisar 0,122 – 0,612 m/s pada kedalaman 0,2d. Demikian halnya juga pada kedalaman 0,6 d, akan tetapi memiliki kecepatan yang lebih besar, sedangkan pada kedalaman 0,8 d lebih lambat. Perbedaan ini disebabkan karena faktor lokasi studi yang berada di selat, sehingga pengaruh pasang surut dan arah angin terutama mempengaruhi pada daerah permukaan dan intermedit (tengah), sedangkan di dekat dasar pengaruh pasang surut dan arah angin akan semakin berkurang akan tetapi faktor topografi dasar laut akan memperlambat gaya pergerakan air (gaya friksi).

Hasil pengukuran ini jika dibandingkan dengan hasil model diatas menunjukkan pola yang sama yakni pada saat pasang, pola arus akan bergerak menuju bagian utara perairan Selat Laut, sedangkan pada saat surut pola arus akan bergerak menuju bagian selatan perairan Selat Laut,meskipun dengan kecepatan yang berbeda. Perbedaan ini disebabkan karena banyak faktor yang mempengaruhi arah dan kecepatan arus diantaranya pasang surut, gelombang, angin, kedalaman, curah hujan, debit sungai, suhu dan parameter fisik lainnya, sedangkan hasil model hanya mempertimbangkan kondisi pasang surut dan kedalaman.

#### 5. Gelombang

Hasil analisis parameter gelombang setiap musim selama Tahun 2004 – 2015dapat dilihat pada tabel 3 berikut:

Musim	Arah	F (m)	U* (m/s)	H <sub>mo</sub> (m)	T (s)	L <sub>o</sub>	H <sub>b</sub>	d <sub>b</sub>	Jumlah (%)
Barat	Utara	7500	0,53	0,6	2,3	7,9	0,55	0,7	12,50
	Timur Laut	7900	0,54	0,6	2,3	8,3	0,58	0,8	12,50
	Tenggara	12000	0,34	0,5	2,3	8,0	0,47	0,6	12,50
	Selatan	15000	0,28-0,57	0,5-0,9	2,3-2,9	8,2-13,3	0,44-0,86	0,6-1,1	62,50
Peralihan I	Utara	7500	0,23-0,52	0,3-0,6	1,7-2,2	4,6-7,8	0,26-0,55	0,3-0,7	33,33
	Timur Laut	7900	0,24	0,28	1,76	4,85	0,27	0,35	5,56
	Timur	3200	0,23-0,60	0,2-0,5	1,3-1,8	2,6-4,9	0,16-0,40	0,2-0,5	16,67
	Selatan	15000	0,25-0,53	0,4-0,9	2,2-2,8	7,6-12,6	0,40-0,80	0,5-1,0	44,44
Timur	Utara	7500	0,22-0,30	0,3-0,3	1,7-1,9	4,4-5,4	0,24-0,32	0,3-0,4	19,23
	Timur	3200	0,42-0,62	0,3-0,5	1,6-1,8	3,8-5,0	0,28-0,41	0,4-0,5	19,23
	Tenggara	12000	0,23-0,35	0,3-0,5	2,0-2,3	6,2-8,3	0,33-0,49	0,4-0,6	26,92
	Selatan	15000	0,24-0,41	0,4-0,7	2,2-2,6	7,4-10,5	0,38-0,62	0,5-0,8	34,62
Peralihan II	Utara	7500	0,34-0,44	0,4-0,5	1,9-2,1	5,9-7,0	0,36-0,47	0,5-0,6	11,11
	timur	3200	0,25	0,19	1,32	2,72	0,17	0,22	5,56
	Tenggara	12000	0,32-0,41	0,5-0,6	2,2-2,4	7,7-9,1	0,44-0,55	0,6-0,7	27,78
	Selatan	15000	0,21-0,48	0,3-0,8	2,1-2,8	6,8-11,8	0,37-0,74	0,4-0,9	55,56

Tabel 3 parameter gelombang tahun 2004-2015

Sumber : Hasil analisis (2015)

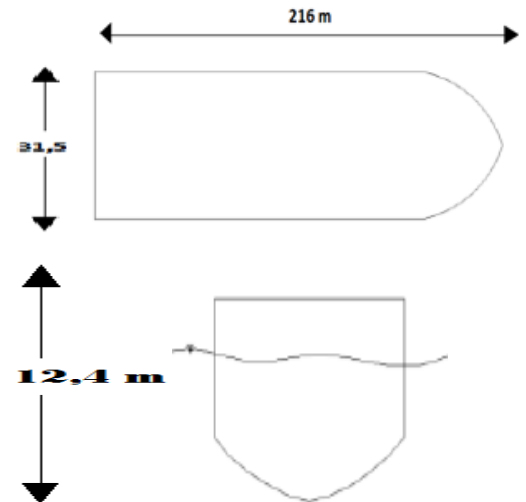
Perairan bagian selatan Kabupaten Tanah Bumbu merupakan daerah yang relatif cukup terbuka dari serangan gelombang laut dalam. Berdasarkan hasil analisis di atas, menunjukkan bahwa bentuk dan tata letak konstruksi pelabuhan/bangunan pantai yang akan dikembangkan harus memperhatikan faktor serangan gelombang tersebut. Hal ini akan sangat berpengaruh baik pada saat konstruksi maupun saat berlangsungnya kegiatan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kapal rencana

Dermaga pelabuhan peti kemas Batu Licin direncanakan akan melayani kapal peti kemas 50000 DWT. Berikut adalah data kapal yang akan digunakan pada proses desain Dermaga pelabuhan peti kemas Batu Licin.

Tipe Kapal	= Kapal peti kemas
Tonase	= 50.000 DWT
Panjang (Loa)	= 216 m
Lebar (B)	= 31,5 m
Draft penuh	= 12,4 m



Gambar 5. Karakteristik kapal rencana  
Sumber : Triatmojo (2010)

### Kolam dermaga

Dengan rencana layout yang menggunakan jalur keluar masuk yang berbeda maka lebar untuk perputaran Kapal tidak diperhitungkan. Hanya memperhitungkan lebar basin yaitu :

$$\begin{aligned}
 \text{Panjang} &= 1,25 \times \text{LOA} \\
 &= 1,25 \times 216 \text{ M} \\
 &= 270 \approx 275 \text{ M} \\
 \text{Lebar} &= 1,25 \times B \\
 &= 1,25 \times 31,5 \\
 &= 39,375 \text{ m}
 \end{aligned}$$

### Kedalaman perairan

$$\begin{aligned}
 H &= 1,1 \times \text{Draft Kapal} \\
 &= 1,1 \times 12,4 \\
 &= 13,64 \approx 14 \text{ m}
 \end{aligned}$$

### Tuning Basin

Dalam perencanaan ini kapal diasumsikan bermanuver tanpa dipandu jadi diameter tuning basin adalah :

$$\begin{aligned}
 Db &= 4 \times \text{LOA} \\
 &= 4 \times 216 \\
 &= 864 \text{ M}
 \end{aligned}$$

### Panjang dermaga

Panjang dermaga untuk satu tambatan, yaitu sama dengan panjang kapal terbesar yang menggunakan dermaga ditambah masing-masing 10% panjang kapal di ujung hulu dan buritan kapal.

$$\begin{aligned}
 L_p &= n.Loa - (n-1) 15 + 50 \\
 &= 3 \times 216 + (3 - 1) 15 + 50 \\
 &= 718 \text{ m} \approx 720 \text{ m}
 \end{aligned}$$

### Lebar dermaga

Dalam perencanaan ini lebar dermaga direncanakan 50 meter dengan lebar spam untuk gantry crane sebesar 16 m. tipe gantry crane yang digunakan adalah *Rubber Tyred Gantry* yaitu tipe gantry cane yang menggunakan roda untuk berpindah tempat. Untuk stacking area di bawah jalur gantry crane



adalah selebar 4 peti kemas dengan tinggi maksimal dua tumpukan. lalu lintas peti kemas untuk keluar masuk ke area dermaga menggunakan trailer dengan jalur satu arah. setelah kapal merapat, peti kemas diturunkan oleh gantry crane ke stacking area untuk sementara waktu. kemudian peti kemas diangkut menggunakan trailer secara berurutan.

### Elevasi dermaga

Elevasi dermaga didapat dari elevasi hasil perhitungan pasang surut (HHWL) ditambah tinggi gelombang yang terjadi akibat angin/fetch (0,42 m) dan ditambah tinggi jagaan (0.5 m).

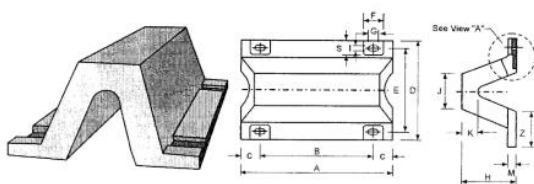
### Perencanaan dan pemilihan tipe fender

Dari perhitungan sebelumnya didapatkan nilai  $E_f = 27,5$  ton, maka dipilih tipe fender karet seibu tipe V 400 H yang memiliki gaya serap batas bawah dan atas 24.12-30.37 ton dan energi yang diteruskan 3.0-4.0 ton, untuk defleksi 45%.

Tabel 4. Tipe fender

Tipe Fender	CA		CB	
	R.F. (ton)	E.A. (ton)	R.F. (ton)	E.A. (ton)
KVF 200 H	15.35	1.0	12.60	0.75
KVF 250 H	19.52	1.6	15.30	1.18
KVF 300 H	23.07	2.2	17.48	1.60
<b>KVF 400 H</b>	<b>30.37</b>	<b>4.0</b>	<b>24.12</b>	<b>3.00</b>
KVF 500 H	38.40	6.2	30.01	4.60
KVF 600 H	45.59	9.0	34.30	6.50
KVF 800 H	60.74	16.0	48.17	12.0
KVF 1000 H	75.96	25.0	60.29	18.00

Sumber : Triatmojo (2010)



Gambar 6. fender karet seibu tipe V

Sumber : Triatmojo (2010)

### Perencanaan Boulder

Pada pembahasan sebelumnya telah dijelaskan untuk kapal 20.001-50.000 DWT diperoleh jarak maksimal pemasangan boulder adalah 35 m dan jumlah minimum tambatan 13 buah. Maka, diambil jumlah tambahan 13 buah dengan jarak 18 m

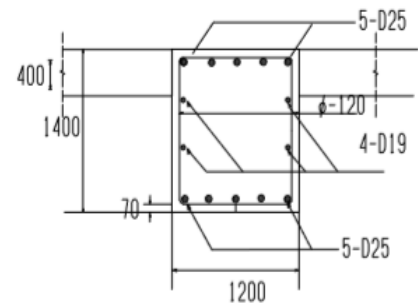
### Perencanaan Balok

#### 1. Balok Memanjang

Balok memanjang direncanakan dengan ukuran 120 cm x 80 cm

Momen positif : 781.042.837,0 N-mm

Momen negatif : -1.150.112.909,0 N-mm



Gambar penulangan balok memanjang

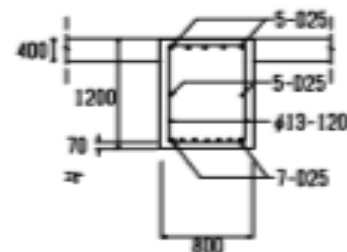
Sumber : Analisis Data (2017)

#### 2. Balok Melintang

Balok melintang direncanakan dengan ukuran 120 cm x 80 cm

Momen positif : 746.126.709 N-mm

Momen negatif : -1.422.547.363 N-mm



Gambar 7. penulangan balok memanjang

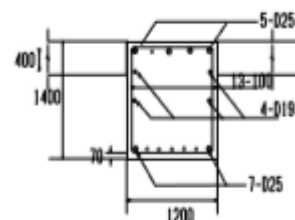
Sumber : Analisis Data (2017)

#### 3. Balok Crane

Balok Crane direncanakan dengan ukuran 120 cm x 80 cm

Momen positif : 823.956.328 N-mm

Momen negatif : -1.745.932.403 N-mm



Gambar 8. penulangan balok memanjang

Sumber : Analisis Data (2017)

### Perencanaan Plat

Mutu Beton ( $f_c'$ ) = 35,0 MPa

Tebal Plat (t) = 400,0 mm

Tebal decking (td) = 70,0 mm

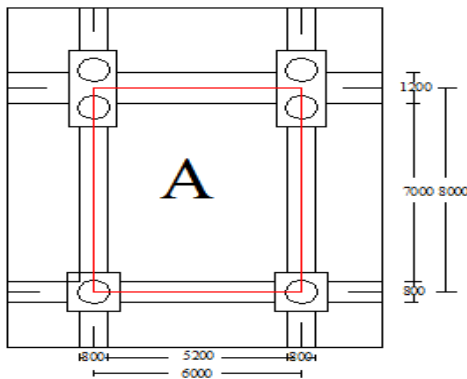
Dia < 13mm, Mutu Baja ( $f_y$ ) = 240,0 MPa

Dia > 13mm, Mutu Baja ( $f_y$ ) = 390,0 MPa

$\phi$  = 0,8

$\beta_1$  = 0,78

Diambil contoh perhitungan balok tipe A. berikut gambar balok tipe A:



Gambar 9 pelat tipe A

Sumber : Analisis data (2017)

Dari perhitungan struktur untuk lantai dermaga (tipe A), maka didapat rekapitulasi tulangan sebagai berikut:

Tabel 5. tulangan pelat A

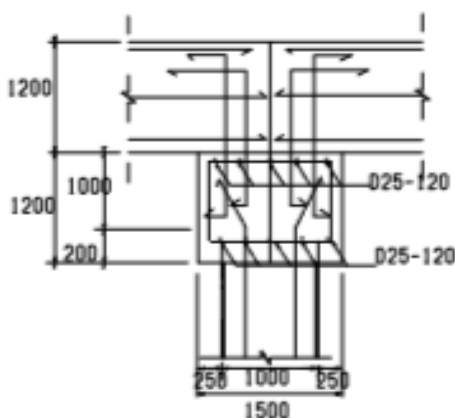
Tulangan terpasang			
Tumpuan		Lapangan	
Arah x	Arah y	Arah x	Arah y
D22-120	D22-100	D22-120	D22-100

Sumber : Analisis data (2017)

### Perhitungan Poer Dermaga

Perhitungan Poer Dermaga dianalisa berdasarkan gaya-gaya maksimum yang bekerja pada balok tertumpu pada poer. Ada dua tipe poer yang digunakan pada perencanaan yaitu :

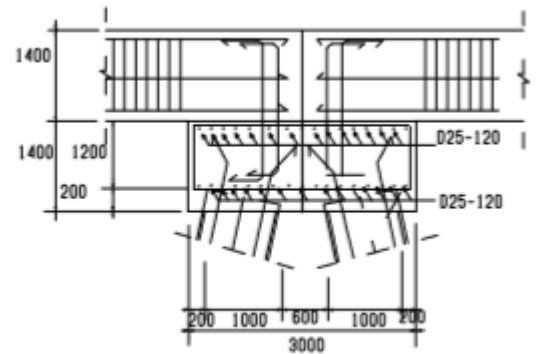
1. Poer Tunggal



Gambar 10. penulangan poer tunggal

Sumber : Analisis data (2017)

## 2. Poer Ganda



Gambar 11. penulangan poer tunggal

Sumber : Analisis data (2017)

Berdasarkan perhitungan struktur untuk poer dermaga didapatkan tulangan sebagai berikut:

Tabel 6. Tulangan Poer

jenis poer	tul. Utama	Tul. Geser
tunggal	D25-150	D13-200
ganda	D25-150	D13-150

Sumber : Analisis data (2017)

## KESIMPULAN

Dari hasil Perencanaan Dermaga KAPET Batulicin dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Dermaga Pelabuhan Batulicin terletak di pantai Desa Sendangmulyo, Kecamatan Sluke, Kabupaten Tanah bumbu, Provinsi Kalimantan Selatan. Pembangunan dermaga ini, bertujuan untuk melayani kapal Peti Kemas 50.000 DWT dan untuk memaksimalkan distribusi barang komoditas di daerah Tanah Bumbu dan sekitarnya.
2. Fender yang digunakan adalah Fender karet tipe v 400 H.
3. Bollard yang digunakan yaitu bollard tipe BR-150 sebanyak 13 unit dan dipasang tiap jarak 18 m.

Tabel 7. Hasil analisa Struktur

No.	Struktur	Tipe	Momen (N-mm)	Tulangan Terpasang
Tumpuan				
1	Pelat	A	Arah X	281.532.330 D22-120
			Arah Y	253.056.490 D22-100
Lapangan				

			Arah X	296.377.320	D22-120
			Arah Y	270.632.970	D22-100
2	Balok	Melintang	Tumpuan		
			-Lentur		
			Tarik	746126709	12-D25
			Tekan	-253780058	7-D25
			Lapangan		
			-Lentur		
			Tarik	1427363254	7-D25
			Tekan	373325801	5-D25
			Geser	-768949	D13-200
			Torsi	160341775	4-D19
3	Poer	Tiang Tunggal	Arah x	11933793	D22-150
			Arah Y		D22-150
4	Tiang Pancang	Tegak	426,21 ton		
		Kedalaman	-26,5 m		

Sumber : Hasil analisis (2017)

## SARAN

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam Perencanaan Dermaga Batu licin ini antara lain:

1. Dari hasil perencanaan diatas sebaiknya lahan untuk pengembangan pelabuhan khususnya dermaga disediakan yang lebih luas agar pembangunan dapat menjadi maksimal.
2. Agar Kapal Peti Kemas 50.000 DWT dapat bersandar pada Dermaga, maka perlu dilakukan pengerukan pada alur pelayaran minimal -14,5 m dan pengerukan pada kolam pelabuhan -14 m.

## DAFTAR PUSTAKA

- Asiyanto, 2013, *Metode Konstruksi Bangunan Pantai*, Jakarta: Universitas Indonesia
- Firdaus, Badruttamam. 2009. *Perencanaan Detail Dermaga dan Breakwater Pelabuhan Peti Kemas Tanjung Bulu pandan, Madura*. Surabaya : Penerbit ITS.
- OCDI 2002, "The Overseas coastal area development institute of japan".

SKSNI 03 1726-2003.2002. *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Bangunan*. Jakarta. Badan Standarisasi Nasional.

SKSNI 03 2847-2002.2002. *Tata Cara Perencanaan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.

SKSNI03 1729-2002. 2002. *Tata Cara Perencanaan Struktur Baja Untuk Bangunan Gedung*, Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.

SNI 03-1726-2012. 2012 *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Bangunan Gedung*. Jakarta : Badan Standardisasi Nasional

SNI T-02-2005. 2005 *Standar Pembebanan untuk Jembatan*, Jakarta : Badan Standarisasi Nasional.

*Standards For Port And Harbour Facilities in Japan*(2002). Tokyo, Japan.

*The Struktural Design of Heavy Duty Pavements for Port and other Insdutries*, British Port Association, 1982

Triatmojo, Bambang, (1999), *Teknik Pantai* . Yogyakarta: Beta Offset

Triatmojo, Bambang, (2010), *Perencanaan Pelabuhan*. Yogyakarta: Beta Offset.